

## Drive device for the percussion mechanism of a percussion or drill hammer

Publication number: CH659422

Publication date: 1987-01-30

Inventor: GROSSMANN HORST; MACK MANFRED DR

Applicant: BLACK & DECKER INC

Classification:

- international: **B25D11/06; B25D11/12; B25D16/00; B25D11/00; B25D16/00;** (IPC1-7): B25D11/12

- european: B25D11/06B; B25D11/12; B25D16/00

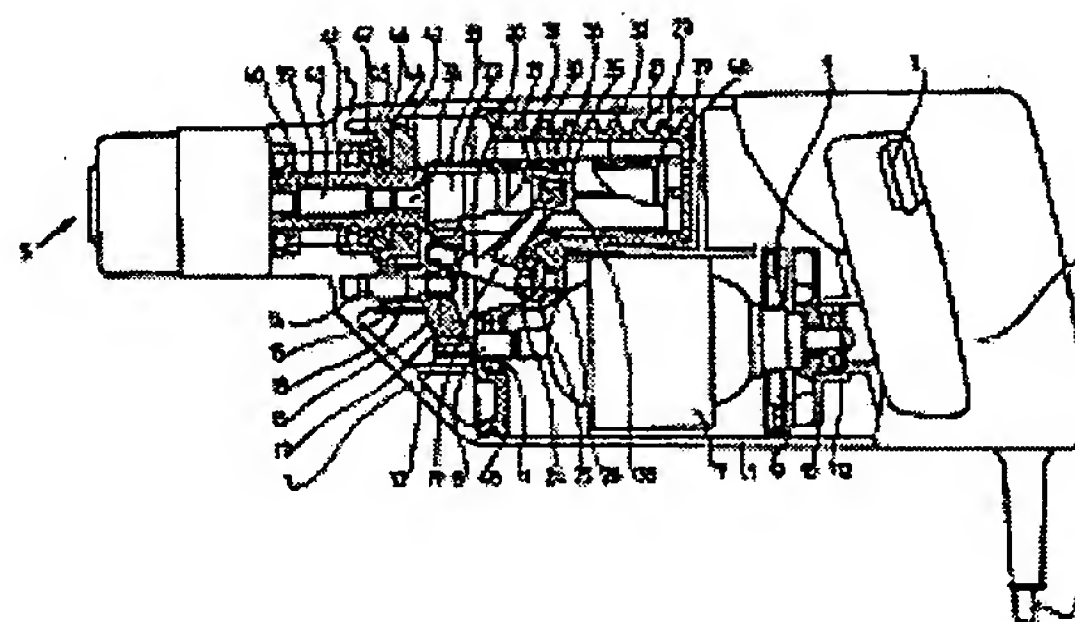
Application number: CH19830002011 19830414

Priority number(s): DE19820010965U 19820417

[Report a data error here](#)

### Abstract of CH659422

The drive device contains an angle crank (19), one leg (21) of which is linked with its outer end to a piston (31) of the percussion mechanism. The piston (31) can be reciprocated axially in a guide tube (29). The other leg (20) of the angle crank (19) is mounted eccentrically and rotatably at one end on a driven gear (17) and is mounted at its other end in a ball-and-socket joint (25).



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 659 422 A5

⑤① Int. Cl.4: B 25 D 11/12

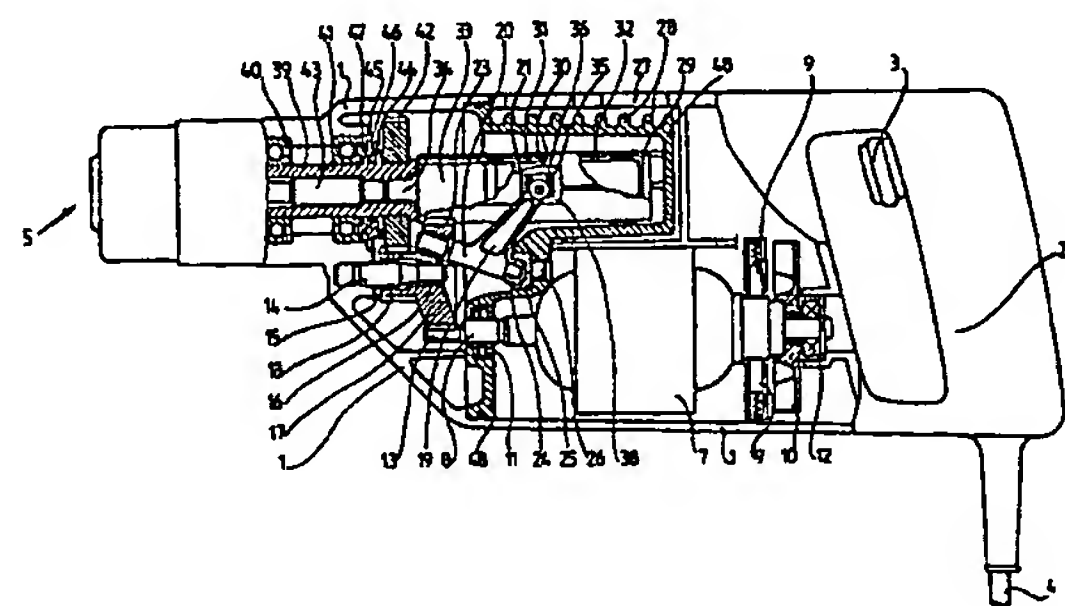
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

|                                  |                         |               |  |
|----------------------------------|-------------------------|---------------|--|
| ⑳① Gesuchsnummer:                | 2011/83                 | ⑦③ Inhaber:   | Black & Decker Inc., Newark/DE (US)  |
| ⑳② Anmeldungsdatum:              | 14.04.1983              |               |  |
| ⑳③ Priorität(en):                | 17.04.1982 DE U/8210965 | ⑦② Erfinder:  | Grossmann, Horst, Huenfelden-Kirberg (DE)<br>Mack, Manfred, Dr., Idstein/Taunus (DE) |
| ⑳④ Patent erteilt:               | 30.01.1987              |               |  |
| ④⑤ Patentschrift veröffentlicht: | 30.01.1987              | ⑦④ Vertreter: | E. Blum & Co., Zürich  |

⑤④ Antriebsvorrichtung für das Schlagwerk eines Schlag- oder Bohrhammers.

⑤⑦ Die Antriebsvorrichtung enthält eine Winkelkurbel (19), deren einer Schenkel (21) mit seinem äusseren Ende an einem in einem Führungsrohr (29) axial hin- und herbewgbaren Kolben (31) des Schlagwerks angelenkt ist. Der andere Schenkel (20) der Winkelkurbel (19) ist mit einem Ende exzentrisch und drehbar an einem angetriebenen Zahnrad (17) und mit seinem anderen Ende in einem Kugelgelenk (25) gelagert.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Antriebsvorrichtung für das Schlagwerk eines Schlag- oder Bohrhammers, welches einen in einem Führungsrohr von einem Antriebsglied axial hin und her bewegbaren Kolben enthält, und welches einen koaxial bezüglich des Führungsrohres angeordneten, hin und her bewegbaren Schläger aufweist, der durch einen sich zwischen ihm und dem Kolben aufbauenden Überdruck in Richtung auf den Döpper beschleunigt und durch einen nach dem Auftreffen auf den Döpper zwischen ihm und dem Kolben entstehenden Unterdruck in Richtung auf den Kolben beschleunigt wird, wodurch sich der Überdruck aufbaut, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsglied aus einer Winkelkurbel (19) besteht, deren einer Schenkel (21) mit seinem äusseren Ende am Kolben (31) angelenkt und deren anderer Schenkel (20) mit einem Ende exzentrisch und drehbar in einem angetriebenen Zahnrad (17) und mit seinem anderen Ende in einem Kugelenk (25) gelagert ist.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das angelenkte Ende des einen Schenkels (21) schwenkbar mit einem Querstift (37) verbunden ist, der seitlich am Kolben (31) gehalten ist, so dass er senkrecht zu seiner Längsachse und zur Längsachse des Kolbens (31) begrenzt hin und her bewegbar sowie um die Längsachse des einen Schenkels (21) begrenzt verdrehbar ist.

3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass seitlich am Kolben (31) ein Auge (35) vorgesehen ist, in das eine um ihre Längsachse drehbare Lagerbuchse (36) eingesetzt ist, und dass die Enden des Querstiftes (37) in Eingriff mit der Innenwand der Lagerbuchse (36) stehen und diese begrenzt in axialer Richtung bewegbar bzw. der Querstift (37) begrenzt in axialer Richtung der Lagerbuchse (36) bewegbar ist.

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das angelenkte Ende des einen Schenkels (21') über eine auf der Längsachse des Kolbens (31') liegende Schwenkverbindung (135, 136, 137) mit der Aussenseite des geschlossenen Endes des Kolbens (31') verbunden ist.

5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass am hinteren Ende des Kolbens (31') zwei Augen (135, 136) angebracht sind, durch die sich die Längsachse des Kolbens (31') schneidend ein drehbar gelagerter Stift (137) erstreckt, und dass das angelenkte Ende des einen Schenkels (21') die Längsachse des Kolbens (31') schneidend am Stift (137) befestigt ist.

6. Antriebsvorrichtung für das Schlagwerk eines Bohrhammers nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mit der Winkelkurbel (19) verbundene Zahnrad (17) um eine parallel zur Längsachse des Kolbens (31) verlaufende Achse drehbar gelagert und einteilig, vorzugsweise einstückig, mit einem Zahnrad (42) zur Erzeugung einer Drehbewegung der den Bohrer aufnehmenden Spindel (39) ausgebildet ist.

7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindel (39) im Schiebesitz in Kugellagern (40, 41) gelagert ist, dass zwischen dem dem Schläger (33) näheren Kugellager (41) und einer an der Spindel (39) vorgesehenen Ringschulter (42) zwei radial nach aussen konvergierend angeordnete Tellerfedern (44, 45) und zwischen diesen ein Ring (46) aus gummielastischem Material vorgesehen sind, und dass an der den Tellerfedern (44, 45) zugewandten Seite des äusseren Laufrings des dem Schläger (33) näheren Kugellagers (41) eine dessen axiale Erstreckung verlängernde Scheibe (47) vorgesehen ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsvorrichtung für das Schlagwerk eines Schlag- oder Bohrhammers, welches einen in einem Führungsrohr von einem Antriebsglied axial hin und her bewegbaren Kolben enthält, und welches einen koaxial bezüglich des Führungsrohres angeordneten, hin und her bewegbaren Schläger aufweist, der durch einen sich zwischen ihm und dem Kolben aufbauenden Überdruck in Richtung auf den Döpper beschleunigt und durch einen nach dem Auftreffen auf den Döpper zwischen ihm und dem Kolben entstehenden Unterdruck in Richtung auf den Kolben beschleunigt wird, wodurch sich der Überdruck aufbaut. Vorzugsweise bezieht sich die Erfindung auf ein Schlagwerk, bei dem der Kolben rohrförmig ausgebildet und an einem Ende geschlossen ist und bei dem der Schläger in diesem Kolben angeordnet ist, so dass der Aufbau des Überdrucks zwischen dem Schläger und dem geschlossenen Ende des Kolbens stattfindet.

Ein Schlag- oder Bohrhammer mit einer einen rohrförmigen Kolben aufweisenden Antriebsvorrichtung dieser Art ist bereits aus der EP-OS 15 185 bekannt, und in dieser Druckschrift ist auch ausführlich erläutert, in welcher Weise der Schläger durch Aufbau von Überdruck und entstehendem Unterdruck in Kombination mit der Bewegung des rohrförmigen Kolbens hin und her bewegt wird, um auf den Döpper aufzutreffen und damit die Schlagbewegung für den Bohrer zu erzeugen. Bei dieser bekannten Antriebsvorrichtung dient als Antriebsglied ein Kurbelarm, der am hinteren Ende des rohrförmigen Kolbens angelenkt und mit seinem anderen Ende an einem Exzenterzapfen befestigt ist, der in einem Zahnrad gelagert ist. Durch Drehung des Zahnrades erfolgt daher eine Hin- und Herbewegung des Kolbens in axialer Richtung. Da jedoch bei dieser bekannten Antriebsvorrichtung der Exzenterzapfen einschliesslich des Zahnrades in axialer Richtung hinter dem hinteren Ende des Kolbens angeordnet ist, ist eine verhältnismässig grosse Baulänge erforderlich.

Es ist auch bereits eine Antriebsvorrichtung für einen Schlag- oder Bohrhammer bekannt (DE-OS 2 449 191), bei der die Drehbewegung einer angetriebenen Zwischenwelle einerseits zum Antrieb der den Bohrer aufnehmenden Spindel benutzt wird und bei der andererseits diese Zwischenwelle eine rotierende, in sich geschlossene Kurvenbahn, etwa eine Taumelscheibe antreibt, die einen Antriebszapfen trägt, der sich in den im Führungsrohr laufenden Kolben erstreckt und in diesem drehbar gelagert ist. Bei dieser bekannten Antriebsvorrichtung ist eine grosse Anzahl von Teilen erforderlich, die mit engen Toleranzen gefertigt werden müssen, so dass sich hohe Herstellungskosten ergeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine einfach aufgebaute Antriebsvorrichtung für das Schlagwerk eines Schlag- oder Bohrhammers zu schaffen, die eine geringe Anzahl von Bauteilen benötigt und die Erreichung einer geringen Baulänge gestattet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Antriebsvorrichtung der eingangs erwähnten Art erfindungsgemäss derart ausgestaltet, dass das Antriebsglied aus einer Winkelkurbel besteht, deren einer Schenkel mit seinem äusseren Ende am Kolben angelenkt und deren anderer Schenkel mit einem Ende exzentrisch und drehbar in einem angetriebenen Zahnrad und mit seinem anderen Ende in einem Kugelenk gelagert ist.

Das erfindungsgemäss vorgesehene Antriebsglied in Form einer Winkelkurbel lässt sich beispielsweise als Schmiedeteil besonders einfach herstellen und braucht lediglich an den Enden bearbeitet zu werden, um die verschiedenen Lagerungen bzw. Anlenkungen zu ermöglichen. Darüber hinaus kann das den einen Schenkel der Winkelkurbel bewegende Zahnrad sich seitlich bezüglich des Führungsroh-



res und benachbart zu diesem, also im Bereich der Längserstreckung des Führungsrohres befinden, wodurch sich eine verhältnismässig geringe Baulänge der gesamten Antriebsvorrichtung ergibt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann das angelenkte Ende des einen Schenkels schwenkbar mit einem Querstift verbunden sein, der seitlich am Kolben gehalten ist, so dass er senkrecht zu seiner Längsachse und zur Längsachse des Kolbens begrenzt hin und her bewegbar sowie um die Längsachse des einen Schenkels verdrehbar ist. Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass seitlich am Kolben ein Auge vorgesehen ist, in das eine um ihre Längsachse drehbare Lagerbuchse eingesetzt ist, und dass die Enden des Querstiftes in Eingriff mit der Innenwand der Lagerbuchse stehen und diese begrenzt in axialer Richtung bewegbar bzw. der Querstift begrenzt in axialer Richtung der Lagerbuchse bewegbar ist.

Bei einer derartigen Anordnung wird also der Kolben, der vorzugsweise rohrförmig ausgebildet ist, bei Drehung des Zahnrades durch seitlichen Angriff des äusseren Endes des einen Schenkels der Winkelkurbel hin und her bewegt und damit die Schlagenergie erreicht.

Soll ein ausseraxialer Kraftangriff am Kolben vermieden werden, um Kippmomente auszuschalten, so kann das angelenkte Ende des einen Schenkels über eine auf der Längsachse des Kolbens liegende Schwenkverbindung mit der Aussen- seite des geschlossenen Endes des Kolbens verbunden sein. Dadurch wird eine axiale Krafteinleitung auf den Kolben erreicht, jedoch auch eine gewisse Vergrösserung der Baulänge bewirkt.

Die auf der Längsachse des Kolbens liegende Schwenkverbindung kann zwei am hinteren Ende des Kolbens angebrachte Augen aufweisen, durch die sich die Längsachse des Kolbens schneidend ein drehbar gelagerter Stift erstreckt, und das angelenkte Ende des einen Schenkels kann die Längsachse des Kolbens schneidend am Stift befestigt sein.

Soll die erfindungsgemässe Antriebsvorrichtung für das Schlagwerk eines Bohrhammers eingesetzt werden, so kann das mit der Winkelkurbel verbundene Zahnrad um eine parallel zur Längsachse des Kolbens verlaufende Achse drehbar gelagert und einteilig, vorzugsweise einstückig, mit einem Zahnrad zur Erzeugung einer Drehbewegung der den Bohrer aufnehmenden Spindel ausgebildet sein. Dadurch ist es möglich, mit der das mit der Winkelkurbel verbundene Zahnrad antreibenden Zwischenwelle ein weiteres Zahnrad für die Erzeugung der Drehbewegung zu verbinden, wobei die beiden Zahnräder entweder fest miteinander verbunden, also einteilig ausgebildet sein können, oder aber von einem einzigen Zahnradkörper gebildet sind, d. h. einstückig ausgebildet sind.

Bei Antriebsvorrichtungen der vorliegenden Art besteht die Schwierigkeit, dass der Schläger im Leerlauf, also wenn kein Bohrer in die Spindel eingesetzt ist bzw. der eingesetzte Bohrer nicht gegen ein Werkstück gedrückt wird, auf das hintere Ende der den Döpper enthaltenden, drehbaren Spindel aufschlägt. Die so entstehenden Stossbelastungen werden auf die Lagerung der Spindel und von dieser auf das Gehäuse übertragen. Wenn jedoch die Spindel in Kugellagern gelagert ist und dadurch diese Stossbelastungen vom inneren Laufring über die Kugeln auf den äusseren Laufring und von dort auf das Gehäuse gelangen, so führt dies zu einer schnellen Zerstörung der Kugellager.

Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, kann die Spindel im Schiebesitz in Kugellager gelagert sein, und zwischen dem dem Schläger näheren Kugellager und einer an der Spindel vorgesehenen Ringschulter können zwei radial nach aussen konvergierend angeordnete Tellerfedern sowie zwischen diesen ein Ring aus gummielastischem Material vorge-

sehen sein. An der den Tellerfedern zugewandten Seite des äusseren Laufrings des dem Schläger näheren Kugellagers kann eine dessen axiale Erstreckung verlängernde Scheibe vorgesehen sein. Schlägt bei einer derartigen Anordnung der Schläger auf das hintere Ende der Spindel, so wird die Spindel in den Kugellagern verschoben, und die sich mit der Spindel verlagernde Ringschulter drückt die Tellerfedern in Richtung auf den Ring aus gummielastischem Material zusammen, der einen Teil der Schlagenergie dämpfend aufnimmt. Ferner wird die dem am äusseren Laufring anliegenden Scheibe nähere Tellerfeder so verformt, dass sie sich an diese Scheibe anlegt, so dass die verbleibende Schlagenergie, also diejenige Schlagenergie, die nicht vom Ring aus gummielastischem Material aufgenommen wurde, von der Ringschulter über die dem Kugellager nähere Tellerfeder auf die Scheibe und von dort auf den äusseren Laufring sowie das Gehäuse gelangt. Auf diese Weise wird eine Übertragung von Schlagenergie vom inneren Laufring über die Kugeln auf den äusseren Laufring des Kugellagers vermieden, so dass das Kugellager keinen zerstörenden Stossbelastungen ausgesetzt ist. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass eine derartige Dämpfungs- und Übertragungsanordnung zur Entlastung von Kugellagern selbstverständlich auch bei anders ausgebildeten Schlagwerken eingesetzt werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt teilweise aufgebrochen und teilweise im Schnitt einen Bohrhammer.

Fig. 2 zeigt in einem Teilschnitt das Führungsrohr und einen mit der Winkelkurbel verbundenen rohrförmigen Kolben.

Fig. 3 zeigt in einer Seitenansicht das Führungsrohr aus Fig. 2.

Fig. 4 zeigt in einem Teilschnitt ein anderes Ausführungsbeispiel einer Verbindung der Winkelkurbel mit einem rohrförmigen Kolben.

Fig. 5 zeigt in einer Teilansicht die Schwenkverbindung für die Anlenkung der Winkelkurbel am hinteren Ende des rohrförmigen Kolbens.

Fig. 6 zeigt schematisch und stark vereinfacht die Lage von rohrförmigem Kolben und mit der Winkelkurbel verbundenem Zahnrad innerhalb des Gehäuses.

Der in Fig. 1 dargestellte Bohrhammer hat ein aus zwei Kunststoffschalen bestehendes Gehäuse 1, das am vorderen Ende ein Futter 5 zur Aufnahme des Bohrers und am hinteren Ende ein Griffteil 2 aufweist. Im Griffteil 2 ist ein Schalter vorgesehen, mit dessen Drücker 3 der schematisch dargestellte Elektromotor 7 ein- und ausgeschaltet werden kann. Über ein aus dem Griffteil 2 herausgeführtes Kabel 4 kann der Bohrhammer an eine Spannungsquelle angeschlossen werden.

Der Motor 7 hat ebenfalls schematisch dargestellte Bürsten 9 sowie eine Ankerwelle 8, die an einem Ende im Lager 12 und an der diesem Ende gegenüberliegenden Seite in einem Kugellager 11 gelagert ist. Das Kugellager 11 ist in einem Metallteil 48 befestigt, das beispielsweise aus Aluminiumguss besteht. Die Ankerwelle erstreckt sich durch das Lager 11 hindurch und weist an diesem Ende ein Ritzel 13 auf. Das Ritzel 13 steht in Eingriff mit einem Zahnrad 17, das auf einer Zwischenwelle 14 gelagert ist. Diese Welle ist in der angedeuteten Weise im Kunststoffgehäuse befestigt und trägt zwei Lager 15, 16, die beispielsweise Gleit- oder Nadel-lager sein können. Auf dem Körper des Zahnrades 17 ist ausserdem ein weiteres Zahnrad 18 ausgebildet, dessen Funktion später erläutert werden wird. Der die Zahnräder 17 und 18 aufweisende Körper ist somit über die Lager 15 und 16 drehbar auf der Zwischenwelle 14 befestigt.

Im Zahnrad 17 ist exzentrisch und in einer geneigten Stellung zur Zwischenwelle 14 ein Lager 23, etwa ein Gleit- oder Nadellager befestigt, und in diesem ist das eine Ende des Schenkels 20 einer Winkelkurbel 19 gelagert. Auf dem anderen Ende dieses Schenkels 20 ist eine Kugel 24 ausgebildet bzw. befestigt, und diese Kugel befindet sich in der kalottenförmigen Aussparung eines Lagerkörpers 25, der ebenfalls im Metallteil 48 befestigt ist. Dieser Lagerkörper, der etwa ein Sinterkörper sein kann, wird bei der Montage mit Hilfe einer schematisch angedeuteten Madenschraube 26 in Richtung gegen die Kugel 24 gedrückt und dabei in eine solche Lage gebracht, dass sich eine praktisch spielfreie Lagerung des Schenkels 20 der Winkelkurbel 19 ergibt.

Der andere Schenkel 21 der Winkelkurbel 19 ist mit einem rohrförmigen Kolben 31 verbunden, der an einem Ende geschlossen ist und der sich in einem Führungsrohr 29 befindet. In dem Kolben 31 ist ein Schläger 33 hin und her bewegbar angeordnet, dessen vorderes Ende 34 im Schlagbetrieb auf den in der Spindel 39 befindlichen Döpper 43 schlägt, um so Schlagenergie auf den im Bohrfutter 5 befestigten nicht dargestellten Bohrer zu übertragen. In dem Führungsrohr 29 befindet sich eine Belüftungsöffnung 30 und im Kolben 31 eine Belüftungsöffnung 32. Zur Funktionsweise der Anordnung aus Führungsrohr 29 mit Belüftungsöffnung 30, Kolben 31 mit Belüftungsöffnung 32 und Schläger 33 sei auf die bereits vorstehend erwähnte EP-OS 15 185 verwiesen, in der diese Funktionsweise im einzelnen erläutert ist, so dass auf diese Erläuterungen Bezug genommen wird. Es sei lediglich erwähnt, dass der in Fig. 1 dargestellte Betriebszustand der Leerlauf ist, also derjenige Zustand, der sich bei Hin- und Herbewegung des Kolbens 31 ergibt, wenn kein Bohrer im Bohrfutter 5 sitzt oder wenn der eingesetzte Bohrer nicht gegen ein Werkstück gedrückt wird. Für die vorliegende Erfindung ist jedoch lediglich von Interesse, dass der Kolben 31 in axialer Richtung hin und her bewegt werden muss.

Zur Verbindung des äusseren Endes des Schenkels 21 der Winkelkurbel 19 ist seitlich am rohrförmigen Kolben 31 ein Auge 35 angeformt, und dieses Auge erstreckt sich durch ein im Führungsrohr 29 vorgesehenes seitliches Fenster 38 (Figuren 2 und 3) nach aussen. In das Auge 35 ist eine Lagerbuchse 36 eingesetzt, in die sich das äussere Ende des Arms 21 der Winkelkurbel 19 erstreckt. In diesem Ende ist eine Bohrung vorgesehen, durch die ein Querstift 37 gesteckt ist, so dass sich das äussere Ende des Schenkels 21 um den Querstift 37 drehen kann. Der Querstift 37 ist in die Lagerbuchse 36 eingepresst, wodurch er in dieser unbewegbar gehalten wird. Die Lagerbuchse 36 ist begrenzt in axialer Richtung, also in Fig. 1 von unten nach oben bewegbar sowie begrenzt um ihre Längsachse drehbar.

Es sei erwähnt, dass die begrenzte axiale Bewegbarkeit, also die Bewegbarkeit von unten nach oben in Fig. 1 auch dadurch erreicht werden kann, dass der Querstift 37 in der Innenwand der Buchse 35 geführt in dieser Richtung bewegbar ist.

Erfolgt durch den Elektromotor 7 ein Antrieb des Ritzels 13, so dreht sich das Zahnrad 17 um die Zwischenwelle 14, und das im Lager 23 gehaltene äussere Ende des Schenkels 20 der Winkelkurbel 19 wird auf einer Kreisbahn bewegt.

Bei dieser Bewegung erfolgt eine entsprechende Verdrehung der Kugel 24 im Lagerkörper 25 sowie eine verhältnismässig komplizierte Bewegung des äusseren Endes des Arms 21 der Winkelkurbel 19. Dieses äussere Ende wird nämlich einerseits zwischen der in Fig. 1 gezeigten Lage und einer weiter links befindlichen Position hin und her bewegt, so dass eine entsprechende Hin- und Herbewegung des rohrförmigen Kolbens 31 und damit im Bohrbetrieb ein entsprechender Antrieb des Schlägers 33 stattfindet. Bei dieser Hin- und Herbewegung wird jedoch das äussere Ende des Schen-

kels 21 wegen der Verschwenkung um den Mittelpunkt der Kugel 24 auch auf einer gekrümmten Bahn bewegt, d. h. die Mittelachse des Querzapfens 37 wandert bei der vorstehend erwähnten Hin- und Herbewegung von einer Lage auf der Mittelachse des Kolbens 31 (Fig. 1) entlang einer kreisförmigen Bahn, die sich in Fig. 1 von dem dargestellten Lagepunkt des Querstiftes 37 nach oben und dann wieder nach unten bis auf die Mittelachse des Kolbens 31 erstreckt. Aus diesem Grund muss die Lagerbuchse 36 oder aber der in ihr gehaltene Querstift 37 in Richtung der Längsachse der Lagerbuchse begrenzt bewegbar sein.

Infolge der Bewegung des im Lager 23 gehaltenen Endes des Schenkels 20 der Winkelkurbel 19 ergibt sich bei der vorstehend beschriebenen Hin- und Herbewegung des Querstift 37 tragenden Endes des Schenkels 21 der Winkelkurbel 19 auch noch eine gewisse Verdrehung dieses Schenkels um seine Längsachse, so dass also der Querstift 37 eine entsprechende Bewegung ausführen muss. Zu diesem Zweck ist die Lagerbuchse 36 um ihre Längsachse verdrehbar im Auge 35 gehalten.

Alle diese verhältnismässig komplizierten Bewegungen des am Kolben 31 angelenkten Endes des Schenkels 21 der Winkelkurbel 19 lassen sich jedoch mit der beschriebenen sehr einfachen Lagerung erreichen, so dass sich die gewünschte Hin- und Herbewegung des Kolbens 31 für den Antrieb des Schlägers 33 ergibt.

Es sei darauf hingewiesen, dass das Führungsrohr 29, das in nicht näher dargestellter Weise im Metallteil 48 befestigt ist, zur Ermöglichung des Einsetzens des das Auge 35 aufweisenden Kolbens 31 beispielsweise aus einem Blech gebogen werden kann, so dass zunächst eine solche Formung vorgenommen wird, die das Einbringen des Kolbens 31 sowie das Einführen seines Auges 35 in den Bereich des Fensters 38 ermöglicht, worauf dann das Führungsrohr fertig geformt und die aufeinanderliegenden Längskanten gegebenenfalls verschweisst werden. In Fig. 3 ist eine Lösung angedeutet, bei der diese Längskanten sich lediglich nahe beieinander befinden.

Wie bereits erwähnt, trägt der das Zahnrad 17 aufweisende Körper auch ein Zahnrad 18, und dieses kämmt mit einem Zahnrad 42, das auf der drehbaren Spindel 39 befestigt ist. Die Spindel 39, die den Döpper 43 enthält und in der der Bohrer mit Hilfe des Bohrfutters 5 gehalten bzw. mit der der Bohrer über das Bohrfutter 5 gekoppelt wird, ist in Kugellagern 41 und 40 gelagert. Dabei ist zwischen der Spindel 39 und den inneren Laufringen der Kugellager 40, 41 ein Schiebeseitz vorgesehen, und die äusseren Laufringe der Kugellager sind im Gehäuse 1 befestigt. Zwischen dem Zahnrad 42 und dem Kugellager 41 befinden sich zwei radiale nach aussen konvergierende Tellerfedern 44, 45, zwischen denen ein Gummiring 46 angeordnet ist. Ausserdem liegt an der den Tellerfedern zugewandten Seite des äusseren Laufringes des Kugellagers 41 eine Scheibe 47 an.

Erfolgt bei Benutzung des dargestellten Bohrhammers ein Übergang in den in Fig. 1 gezeigten Leerlaufbetrieb, so schlägt bei diesem Leerlauf die den Übergangsbereich zum vorderen Ende 34 bildende Ringschulter des Schlägers 33 auf das innere Ende der Spindel 39 auf. Dadurch wird die Spindel, die infolge des Schiebeseitzes der Kugellager 40 und 41 axial verlagerbar ist, in Fig. 1 nach links verschoben, und das Zahnrad 42 drückt den inneren Rand der Tellerfeder 44 und nach weiterer Bewegung die gesamte Tellerfeder nach links gegen den Ring 46. Infolgedessen wird dieser Ring Schlagenergie aufnehmend komprimiert, bewirkt jedoch eine Verlagerung des äusseren Bereichs der Tellerfeder 45 in Fig. 1 nach links, so dass dieser zur Anlage an der Scheibe 47 kommt. Durch dieser Anlage an der Scheibe 47 wird Schlagenergie vom Zahnrad 42 über die Tellerfeder 44, den Ring



46 und die Tellerfeder 45 auf den äusseren Laufring des Kugellagers 41 und von dort auf das Gehäuse übertragen, ohne dass es zu einer Schlagbelastung des inneren Laufrings und der Kugeln dieses Lagers kommt.

Im oberen Teil des Gehäuses 1 sind Öffnungen 27 vorgesehen, in deren Nachbarschaft sich auf dem Metallteil 48 ausgebildete Kühlrippen 28 befinden. Bei Drehung des Elektromotors 7 dreht sich auch der auf dessen Ankerwelle 8 befestigte Ventilator 10 und saugt Luft durch die Öffnungen 27, über die Kühlrippen 28 und dann über den Motor 7, so dass sich eine wirksame Kühlung sowohl des Schlagwerkes als auch des Motors ergibt.

In den Fig. 4 bis 6 ist ein anderes Ausführungsbeispiel für die Verbindung von Winkelkurbel und rohrförmigem Kolben dargestellt, wobei gleiche Teile wie im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 bis 3 mit den gleichen Bezugszeichen und zusätzlich mit ' bezeichnet sind.

Wie im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 bis 3 ist das eine Ende des Schenkels 20' in einem Lager 23' gehalten, das in einem Zahnrad 17' befestigt ist. Das Zahnrad 17' ist Teil eines ein weiteres Zahnrad 18' tragenden Körpers ist, der über Lager 15', 16' auf einer Zwischenwelle 14' gelagert ist. Das Zahnrad 17' kämmt mit dem Ritzel 13' eines Antriebsmotors.

Ein rohrförmiger, an einem Ende geschlossener Kolben

31', der eine Belüftungsöffnung 32' aufweist, enthält einen in axialer Richtung hin und her bewegbaren Schläger 33'. Am hinteren Ende des Kolbens 31' sind aussen zwei Augen 135, 136 angeformt, durch die sich drehbar ein Querstift 137 erstreckt. In eine Bohrung im Querstift ist das äussere Ende des Schenkels 21' der Winkelkurbel 19' eingesteckt, und zur Führung sind auf den Querstift 37 Scheiben 138, 139 angeordnet.

Es sei erwähnt, dass das sich in den Querstift 137 erstreckende Ende des Schenkels 21' der Winkelkurbel 19' begrenzt in axialer Richtung bezüglich der Achse des Schenkels 21' im Querstift 137 verlagerbar sein muss, um der vorstehend in Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 3 erläuterten kreisförmigen Bahn folgen zu können. Die sich ausserdem ergebende Verdrehbewegung dieses Schenkels um die Achse des Schenkels 21' erfolgt durch Verdrehung in der Aufnahmeöffnung des Querstiftes 137.

Wie auch bereits in Fig. 1 dargestellt, ist das Zahnrad 17' zur Verkleinerung der Baugrösse etwas seitlich bezüglich der Längsachse des Kolbens 31' versetzt, und diese Lage ist schematisch in Fig. 6 angedeutet.

Das Zahnrad 18' kämmt mit einem Zahnrad 42', das im vorliegenden Fall Teil eines Rohrkörpers ist, der in Richtung auf die nicht dargestellte Spindel verlängert und zur Drehung der Spindel mit dieser fest verbunden ist.

30

35

40

45

50

55

60

65